



*A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Shutterstock*

Ungai Diána¹, Kovács Béla¹, Győri Zoltán²

Érkezett: 2018. szeptember – Elfogadva: 2019. január

Az ásványianyag-tartalom alakulása a Jubilejnaja 50 őszi búzafajtában (*Triticum aestivum* L.), különböző termesztési években és termőterületeken, Magyarországon

KULCSSZAVAK: gabona, őszi búza, *Triticum aestivum* L., Jubilejnaja 50, intenzív agrotechnika, termesztési évek, termőterületek, teljes kiőrlésű termékek, ásványianyag-tartalom, cink, réz, magnézium, kalcium, foszfor, kálium, mangán, vas, táplálkozás-élettan.

ÖSSZEFOGLALÁS

A búzát Magyarországon, és világviszonylatban is a legnagyobb mennyiségben termesztett gabonanövények között tartják számon. Hazánkban vetésterülete 1,0-1,2 millió hektár között változik, így összességében a megtermelt növényi termékek meghatározó hányadát teszi ki. Az őszi búza termése jelentős szerepet tölt be táplálkozásunkban. Fontos ásványianyag-forrás az emberiség számára, hiszen szerves és szervetlen makro- és mikroelem-tartalma kiemelt fontosságú szervezetünk napi tápanyag-felvételében, ez különösen igaz a teljes kiőrlésű termékek fogyasztása esetén.

Szakirodalmi forrásokat elemezve is meglehetősen változatosak azok az adatok, melyek a búza ásványianyag-tartalmára vonatkoznak. Mindez napjainkban pedig kiegészül a következő kérdéssel is: vajon az intenzív agrotechnika alkalmazásával változik-e valamilyen módon a termesztett fajták táplálkozás-élettani értéke?

Vizsgálatunk tárgyául a Jubilejnaja 50 fajtát választottuk, és két évben, valamint több magyarországi termőterületen vizsgáltuk az ásványi anyagok (P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu, Fe) alakulását, összevetve ezeket a rendelkezésre álló hazai irodalmi adatokkal, és vizsgálva a lehetséges változások irányát.

Mérési eredményeink alapján megállapítható, hogy a vizsgált ásványi anyagok esetében – figyelembe véve az egyes termőhelyek közötti szórásértékeket – a kapott értékek megfelelnek az irodalmi adatoknak, azok sorába jól illeszthetőek. A jobb összevethetőség érdekében relatív szórásértékeket is figyelembe vettünk. A vizsgált elemeket tekintve mindkét vizsgált évben a cink és a réz esetében kaptuk a legkiemelkedőbb szórást a vizsgált termőhelyek között. A szórások a cink esetében 2003-ban 33%, 2004-ben 21,2%, míg a réz esetében 2003-ban 23,6%, 2004-ben pedig 22,2%. A legalacsonyabb relatív szórás a magnézium esetében volt megfigyelhető, 2003-ban 9,8%, míg 2004-ben 8,6%-os értékeket határoztunk meg.

Összességében megállapíthatjuk, hogy megbízható következtetések levonásához több kísérleti helyről és különböző évekből származó adatokat kell összesíteni, amelyeket megfelelő statisztikai módszer segítségével célszerű feldolgozni.

¹ Debreceni Egyetem, Élelmiszertudományi Intézet

² Debreceni Egyetem, Táplálkozástudományi Intézet

BEVEZETÉS

Az őszi búza a hazai vetésterület meghatározó hányadát foglalja el. Nagysága évjárattól függően 1,0 és 1,2 millió hektár között ingadozik [22]. A búza úgy Magyarországon, mint a világ számos országában meghatározó szerepet tölt be a táplálkozásunkban, alapélelmiszernek számít. Ezért a búzaszem kémiai összetétele, szerves és szervetlen makro- és mikroelem-tartalma kiemelt fontosságú szervezetünk napi tápanyag-felvételében [6, 17, 26]. Az őszi búza ásványi anyag tartalmával kapcsolatban többek között Dworak, Pais, Győri, Oury és munkatársai, valamint Sipos, Zhao és munkatársai, illetve Burján és Győri alapadatokat adnak meg [5, 20, 9, 11, 19], [23, 26, 3]. Az elmúlt éveket tekintve az őszi búza természetesen jelentős változásokon ment keresztül az alkalmazott intenzív agrotechnikai eljárások következtében. Felmerül ugyanakkor a kérdés, hogy a rendelkezésre álló fajták ilyen körülmények között történő termesztése hogyan befolyásolja a minőségi mutatók alakulását, azaz mind a táplálkozás-élettani, mind pedig a takarmányozási értéküket, amely természetesen magában foglalja az őszi búzaszem kémiai összetételének alakulását is [2]. A különböző vizsgálatok kiterjedtek a fajták természetstabilitásának meghatározására [21], valamint azok különböző minőségi paramétereinek megállapítására is [10], [18]. Ezek az eredmények rámutathatnak arra, hogy a fajták között évről évre jelentős eltérések lehetnek.

A búza szemtermése összességében jelentős ásványianyag-, és tápanyagforrás az emberiség számára [26]. Számos kutató kimutatta, hogy az emberi szervezetbe bekerülő ásványi anyagok jelentős része gabonafélékből származik [12]. Természetesen ennek megítélésében azt is figyelembe kell venni, hogy az ásványi anyagok megoszlása a búzaszemben nem egyenletes. Habár a legtöbb ásványi anyagot a búzaszem héjrésze (korpa) tartalmazza, számos országban emberi fogyasztásra a búzaszem ásványi elemekben jóval szegényebb endospermium részét hasznosítják [16, 24].

A búzaszemben számos kémiai elem megtalálható, azonban a szakirodalmi adatokat tekintve meglehetősen változatos képet kapunk az ásványi anyagok összetétele tekintetében, az ezzel kapcsolatos adatokat és irodalmi forrásokat a következő táblázatban szemléltjük (1. táblázat).

A táblázat adataiból megállapítható, hogy nehéz egységes következtetést levonni az elem-összetétele vizsgálatok terén, hiszen az agrotechnika egyes elemei és a termőhelyi adottságok is jelentős mértékben képesek befolyásolni az ásványi anyag-tartalom alakulását.

A termésátlagok növelésére irányuló – az előbbieken is említett – intenzív agrotechnika alkalmazásával az elemösszetétel-vizsgálatok pedig újra előtérbe kerültek. A kutatók számos közleményben [1, 25], különböző megfontolások – eltérő búzafajok, valamint táplálkozás-élettani szempontok – alapján határozták meg az őszi búza ásványianyag-tartalmát.

Éppen ezért a rendelkezésre álló mérési eredményeink alapján két termesztési évben, különböző termesztési területekről származó fajta, a Jubilejnaja 50 esetében vizsgáltuk az elemösszetétel alakulását. Az elemzés során a kapott ásványi anyagok – úgy mint a P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu és Fe – adatait vetettük össze a rendelkezésre álló irodalmi adatokkal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatok alapját képező őszi búza minták két termesztési évből (2003 és 2004), valamint 16 különböző termesztési területről származtak. A vizsgálati minták elsődlegesen olyan agrotechnikai kísérletből kerültek ki, amelyeknél eltérő ökológiai viszonyok között (eltérő talajtípuson), különböző termőtájak hatását vizsgálták, valamint értékelték az elért terméseredményeket. A vizsgált őszi búza fajta a Jubilejnaja 50 volt.

1. táblázat. Az őszi búza ásványianyag-tartalmának alakulása különböző irodalmi forrásokat figyelembe véve
Table 1 Mineral content of winter wheat according to various literature sources
[5, 20, 7, 9, 11, 24, 8, 4, 13, 19, 23, 26].

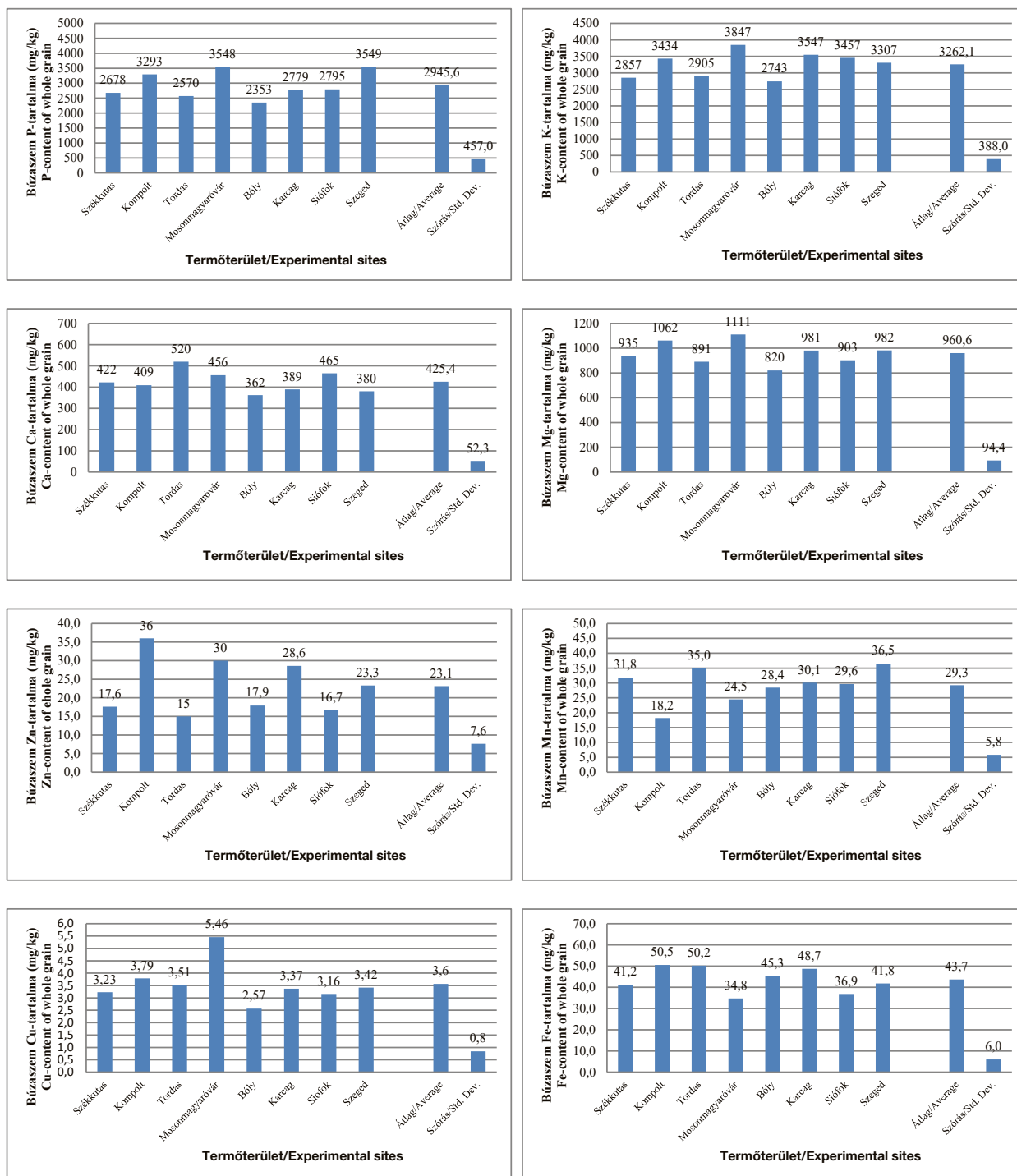
Ásványianyag Mineral	Búzaszem ásványianyag-tartalma (mg/kg) Mineral content of wheat grain (mg/kg)
P	2279.00 - 4704.00
K	1524.00 - 4500.00
S	1211.00 - 1960.00
Mg	700.00 - 2410.00
Ca	237.00 - 1000.00
Fe	18.00 - 165.00
Mn	19.70 - 88.00
Zn	12.00 - 74.00
Cu	3.00 - 10.00
Sr	1.10 - 6.78

A mintákat Retsch Sk-3 típusú készüléssel daráltuk, majd az aprítást, homogenizálást követően Kovács és munkatársainak módszere alapján nedves roncsolási eljárást alkalmaztunk [14, 15]. A módszer szerint a mintákból 1 g mennyiséget mértünk be roncsolócsövekbe, ezt követően salétromsavval és hidrogén-peroxiddal végeztük el az elő- és a főroncsolást. A roncsolást követően szűrőpapíron szűrtük a mintákat, majd a szűrtetből 25 ml mennyiséget szcintillációs edénybe mértünk. A roncsolt minták elemtartalmának meghatározására Optima 3300 DV (Perkin-Elmer Ltd., UK) típusú ICP-OES (Induktív Csatlósú Plazma Optikai Emissziós

Spektrométer) készüléket használtunk. A méréseket a Debreceni Egyetem Műszerközpontjában végeztük. Eredményeinket szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva adtuk meg. A kapott eredmények kiértékelését SPSS 22.0 statisztikai programcsomaggal végeztük. Átlag, abszolút- valamint relatív szórásértékeket számítottunk ki.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

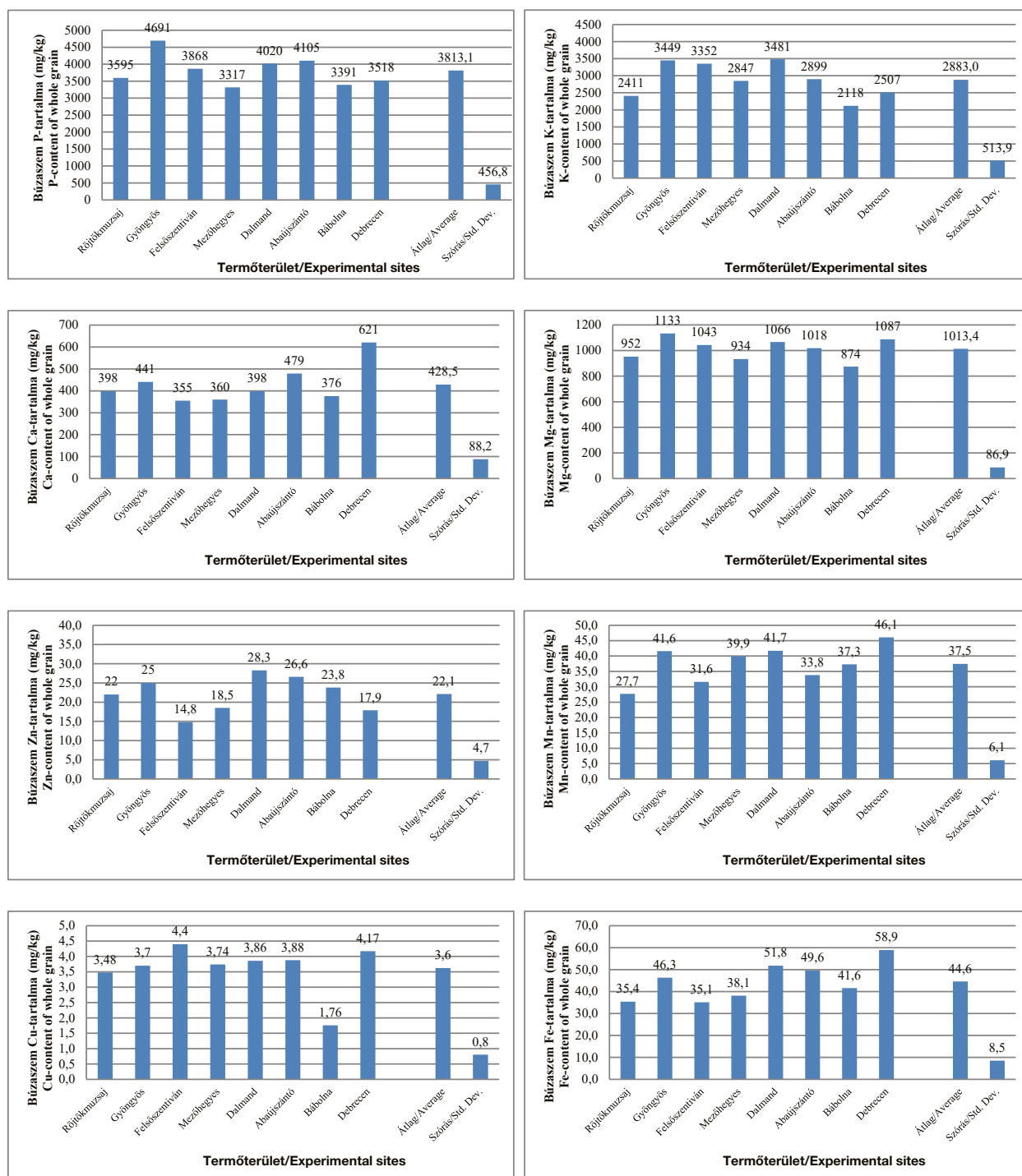
Vizsgálati eredményeinket tekintve, megállapítható, hogy mindkét vizsgált év és valamennyi vizsgált termőhely esetében mért értékeink minden esetben



1. ábra. A Jubilejnaja 50 őszi búzafajta ásványianyag-tartalma különböző termőhelyeken 2003-ban
 Figure 1 Mineral content of the Jubilejnaja 50 winter wheat variety in the different growing areas in 2003

jól illeszthetők a szakirodalomban fellelhető értékek sorába (**1. táblázat**). Ugyanezen irodalmi adatokkal összhangban megállapítható, hogy az egyes vizsgált évek és termőhelyek között jelentős szórásértékek figyelhetők meg. Az irodalmi forrásokban – az egyes elemeket tekintve – jól látható, hogy ennyiségük széles tartományban mozog. Hiszen az adott év ökológiai viszonyai, a rendelkezésre álló termőterület tulajdonságai, valamint az alkalmazott agrotechnikai elemek kombinációi változatos módon képesek befolyásolni a búzaszem ásványianyag-tartalmát, általában a búza minőségi jellemzőit. Ennek

megfelelően az általunk vizsgált két évben és különböző termőterületek között a foszfor esetében 2300 és 4700 mg/kg közötti értékeket határoztunk meg, míg a kálium esetében 2100 és 3800 mg/kg között szórtak a mérési eredményeink. A minták kalcium-tartalmát tekintve mindkét vizsgált évben, átlagértékben, nagyjából hasonló értékek voltak meghatározhatók, 2003-ban 425,4 mg/kg, 2004-ben pedig 428,5 mg/kg értékeket mértünk, amelyek szintén jól illeszkednek az irodalomban fellelhető adatokhoz. Az egyes termesztési években a termőterületek közötti szórásértékek megfelelő megítélése céljából relatív



2. ábra. A Jubilejnaja 50 őszi búzafajta ásványianyag-tartalma különböző termőhelyeken 2004-ben
Figure 2. Mineral content of the Jubilejnaja 50 winter wheat variety in the different growing areas in 2004

szórásértéket is számoltunk. Azt tapasztaltuk, hogy úgy 2003-ban, mint 2004-ben a legmagasabb relatív szórásérték a cink-tartalom, valamint a réz-tartalom esetében volt mérhető. A cink esetében – figyelembe véve a termőhelyek átlagát (23,1 mg/kg) – 2003-ban a relatív szórásérték 33% volt. A réz esetében pedig 23,6% volt ugyanezen mutató értéke. Ugyanennél az ásványi anyagnál az egyes termőhelyek átlagában 3,6 mg/kg értéket határoztunk meg. A következő termesztési évben (2004-ben) a cinknél 21,2%, míg a réznél 22,2% volt a relatív szórásértéket találtunk. A termőhelyek átlagában előbbi elemnél 22,1 mg/kg, míg utóbbinál 3,6 mg/kg értékeket mértünk.

A legalacsonyabb relatív szórásértékek a magnézium esetében adódtak, mindkét vizsgált évben. Ennél az elemnél a 2003-as termesztési évben az egyes termőterületek között 9,8% volt a relatív szórás alakulása az átlaghoz képest, 2004-ben pedig 8,6% volt az értéke. A termőterületek átlagát tekintve, ezen ásványi anyag esetében 2003-ban 960,6 mg/kg, míg 2004-ben 1013,4 mg/kg értékeket határoztunk meg.

Vizsgálati eredményeink a Jubilejnaja 50 őszi búzafajtára vonatkoztatva a 2003-as termesztési év esetében az **1. ábrán**, míg a 2004-es évből származó mintáknál a **2. ábrán** láthatók.

KÖVETKEZTETÉSEK

A búza, világviszonylatban is meghatározó gabonanövényünk, a megtermelt növényi termékek meghatározó hányadát teszi ki, összességében pedig nagyon fontos ásványi anyagokat biztosít az emberi szervezet számára. Ez különösen igaz a teljes kiőrlésű termékek fogyasztása esetén, hiszen ez esetben a gabona ásványi anyagokban kifejezetten gazdag héjrészét is elfogyasztjuk. Felmerül a kérdés, hogy napjainkban az intenzív növénytermesztési technológiák és fajták esetében változik-e valamilyen módon a táplálkozási értékük.

Vizsgálati eredményeink két termesztési évből és 16 különböző termesztési helyről származtak, amely területeken a jellemzően eltérő ökológiai viszonyok között intenzív agrotechnikai kezelések eredményességét vizsgáltuk. A vizsgált őszi búzafajta a Jubilejnaja 50 volt, amelynek ásványi anyag-tartalmát határoztuk meg. Mérési eredményeink jelentős mértékű szórást mutattak a termőhelyek átlagát tekintve, hiszen a termőterület ökológiai viszonyai alapvetően meghatározzák a termés ásványi anyag tartalmát. Továbbá a kapott értékek az irodalmi eredményektől nem térnek el, azok sorába jól illeszthetők. Legnagyobb mértékű relatív szórás mindkét vizsgált évben és a termőhelyek átlagában a réz és a cink esetében mutatkozott. A réz esetén 2003-ban 23,6%, 2004-ben 22,2% relatív szórásértékeket mértünk, míg a cinknél 2003-ban a termőhelyek átlagát alapul véve 33%-os, 2004-ben pedig 21,2%-os eltéréseket határoztunk meg. A legalacsonyabb relatív szórásértékekkel a

magnézium rendelkezett, 2003-ban 9,8%, míg 2004-ben 8,6%-os értékeket állapítottunk meg. Az adatok alapján érdemes arra is gondolni, hogy a táplálkozás-élettani szempontból kiemelt jelentőségű cink magas relatív szórásértéke új megvilágításba helyezheti a termékek cink tartalmának kiegészítését, illetve a kevert, különböző búzafajtákból készült termékek fogyasztásának szükségességét.

Végezetül, a rendelkezésre álló adatok feldolgozása során is megerősítést nyert az az állítás, hogy messzemenő következtetéseket az ásványianyag-tartalom alakulásáról és annak közvetett hatásairól, csak több éves és több termőterületről származó idősorokat alapul véve tudunk levonni.